

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-203858

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)9月5日

G 11 B 19/02  
G 06 F 3/08  
15/40  
G 11 B 20/10  
20/18  
27/10

5 3 0

F 7627-5D  
F 6711-5B  
C 7218-5B  
D 7923-5D  
V 9074-5D  
C 8726-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑭発明の名称 光ディスク記録再生装置

⑮特 願 平1-340660

⑯出 願 平1(1989)12月29日

⑰発明者	高 木	裕 司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰発明者	佐 藤	勲	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰発明者	福 島	能 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰発明者	東 谷	易	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰発明者	濱 坂	浩 史	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰出願人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰代理人	弁理士 栗野 重孝		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ディスク記録再生装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数のセクタに分割されたスパイラルあるいは同心円上のトラックを有し、各セクタの先頭にはトラックアドレスおよびセクタアドレスからなるアドレス情報 および前記アドレス情報に対するCRCがプリフォーマットされている光ディスクにデータを記録再生する光ディスクドライブを複数台接続した光ディスク記録再生装置であって、前記光ディスクの回転周期を示す基準同期信号を前記各光ディスクドライブに対し送出する基準同期信号送出手段と、ホストから転送あるいは前記複数の光ディスクドライブによって再生されたデータを一時的に記憶する一時記憶手段と、前記一時記憶手段によって記憶されるデータを所定の単位で前記複数の光ディスクドライブに割り付けるメモリ割付手段を有し、前記各光ディスクドライブは、所定のセクタアドレスを検出してセク

タアドレス検出信号を発生するセクタアドレス検出手段と、ディスクモーターの回転速度をコントロールすることによって前記セクタアドレス検出信号と前記基準同期信号の周期および位相を合わせるモーターサーボ制御手段とを有し、前記複数の光ディスクドライブに挿入された各光ディスクの回転位置および回転速度を同期してデータの記録再生を行うことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

(2) セクタアドレス検出手段は、前記所定のセクタアドレスが前記CRCによって誤り無く検出されたときにセクタアドレス検出信号を発生することを特徴とする前記第1項記載の光ディスク記録再生装置。

(3) 複数のセクタに分割されたスパイラルあるいは同心円上のトラックを有し、前記トラックにはトラックの先頭を示すインデックスマークが記録されている光ディスクにデータを記録再生する光ディスクドライブを複数台接続した光ディスク記録再生装置であって、前記光ディスクの回転周

期を示す基準同期信号を前記各光ディスクドライブに対し送出する基準同期信号送出手段と、ホストから転送あるいは前記複数の光ディスクドライブによって再生されたデータを一時的に記憶する一時記憶手段と、前記一時記憶手段によって記憶されるデータを所定の単位で前記複数の光ディスクドライブに割り付けるメモリ割付手段を有し、前記各光ディスクドライブは、前記インデックスマークを検出してインデックスマーク検出信号を発生するインデックスマーク検出手段と、ディスクモーターの回転速度をコントロールすることによって前記インデックスマーク検出信号と前記基準同期信号の周期および位相を合わせるモーターサーボ制御手段とを有し、前記複数の光ディスクドライブに挿入された各光ディスクの回転位置および回転速度を同期してデータの記録再生を行うことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、コンピューター等の外部記憶装置に

関わるもので、特に半導体レーザーにより光ディスクに情報を記録再生する光ディスク記録再生装置に関するものである。

#### 従来の技術

半導体レーザーからの照射光を1 $\mu$ m程度に絞りデータを光ディスクに高密度に記録再生する光ディスク記録再生装置が近年注目を集めている。

第9図はこの従来の光ディスク記録再生装置の構成図を示すものである。

第9図において、1はトラックおよびセクタに分割され情報をセクタ単位で記録あるいは再生する光ディスク、2は半導体レーザー等で構成された光ヘッド、3は光ディスク1を回転させるディスクモーター、4は誤り訂正符号化されたデータをデジタル変調あるいは光ディスク1から再生された再生データを復調するデータ変調復調回路、5は記録再生すべきセクタに対するタイミング制御を行うセクタ制御回路、6はマイクロプロセッサ等で構成され、光ディスク記録再生装置全体の制御を行う制御CPU、7は半導体レーザーの駆

動および再生信号の増幅を行うレーザードライブヘッドアンプ回路、8は光ディスク1の記録面にレーザー光を集光させるフォーカス制御回路、9はレーザー光を光ディスク1のトラックに追従させるトラッキング制御回路、11は各セクタにプリフォーマットされたアドレスを再生するアドレス検出回路である。

以上のように構成された従来の光ディスク記録再生装置について以下その動作を説明する。

初めに、光ディスク1にデータを記録する場合の説明を行う。制御CPU6は記録すべきセクタのアドレス10をセクタ制御回路5に送る。セクタ制御回路5はトラッキング制御回路9を制御し、目的トラックを検索する。次に、アドレス検出回路によって再生されたセクタのアドレス12を目的セクタのアドレス10と比較し、一致が検出されたとき、データ変調復調回路4を起動しデータの変調を開始する。レーザードライブヘッドアンプ回路7はデータ変調復調回路4から送出された変調データ12に対応して、光ヘッド2の半導体レー

ザーを駆動し、光ディスク1の記録面に記録ビットを形成することによりデータを記録する。

次に、データの再生を行う場合には、記録の場合と同様に目的セクタを検索した後、セクタ制御回路5はデータ変調復調回路4を起動し、復調動作を開始させる。データ変調復調回路5はレーザードライブヘッドアンプ回路7から送られてくる2値化した再生データ13を復調し、誤り制御回路に送出する。

以上のように従来の光ディスク記録再生装置において、制御CPU6が目的セクタのアドレスを指定することによって、データの記録再生を行うことができる。尚、ここでは誤り検出訂正回路等は省略している。

#### 発明が解決しようとする課題

近年、エンジニアリングワークステーション(EWS)、パソコン等の情報処理装置の進歩はめざましいものであり、その情報処理能力は飛躍的に向上している。また、この能力を最大に引き出すために、これらの情報処理装置に接続される外

部記憶装置に要求される能力もより高いものとなってきている。とりわけデータの入出力の速度に大きく関わってくる転送速度の向上が外部記憶装置に求められる最も大きな要件の一つとなっている。

このため、高密度、大容量、可換性を特徴とする光ディスク記録再生装置に対しても、より高い転送能力が求められることになった。

しかしながら、光ディスク記録再生装置では、半導体レーザー等で発光したレーザー光を用いて光ディスク上にデータを記録再生するため、半導体レーザーの出力パワーの限界、あるいは記録媒体の記録感度の限界によって、例えば、直径5.25インチの光ディスクを用いた光ディスク記録再生装置においては、現状3600rpm程度の回転速度が限界と言われ、また、記録密度に関しても半導体レーザーの波長の限界から頭打ちの状態となっている。従って、光ディスク記録再生装置においては現状以上に転送能力を大きく上げることが困難となっており、より高性能なシステム

においては転送能力が足りないという問題点を有していた。

本発明はかかる点に鑑み、より速い転送能力を実現しうる光ディスク記録再生装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、アドレス情報がプリフォーマットされている光ディスクにデータを記録再生する光ディスクドライブを複数台接続した光ディスク記録再生装置であって、前記光ディスクの回転周期を示す基準同期信号を前記各光ディスクドライブに対し送出する基準同期信号送出手段を有し、前記各光ディスクドライブは、所定のセクタアドレスを検出してセクタアドレス検出信号を発生するセクタアドレス検出手段と、ディスクモーターの回転速度をコントロールすることによって前記セクタアドレス検出信号と前記基準同期信号の周期および位相を合わせるモーターサーボ制御手段とを有し、前記複数の光ディスクドライブに挿入された各光ディスクの回転位置および回転速度を同期

してデータの記録再生を行うことを特徴とする光ディスク記録再生装置である。

また、本発明は、トラックの先頭を示すインデックスマークが記録されている光ディスクにデータを記録再生する光ディスクドライブを複数台接続した光ディスク記録再生装置であって、前記光ディスクの回転周期を示す基準同期信号を前記各光ディスクドライブに対し送出する基準同期信号送出手段を有し、前記各光ディスクドライブは、前記インデックスマークを検出してインデックスマーク検出信号を発生するインデックスマーク検出手段と、ディスクモーターの回転速度をコントロールすることによって前記インデックスマーク検出信号と前記基準同期信号の周期および位相を合わせるモーターサーボ制御手段とを有し、前記複数の光ディスクドライブに挿入された各光ディスクの回転位置および回転速度を同期してデータの記録再生を行うことを特徴とする光ディスク記録再生装置である。

作用

本発明は前記した構成により、複数の光ディスクドライブを接続し、前記複数の光ディスクドライブに挿入された各光ディスクの回転位置および回転速度を同期してデータの記録再生を行うことにより、ホストからの見かけ上の転送速度を向上させることができる。

実施例

第3図は本発明の第1の実施例における光ディスク記録再生装置に用いられる光ディスクの構成図を示すものであり、(a)は光ディスク全体、(b)は1セクタの構成を示したものである。第3図の(a)では各トラック77はS0からSnの各セクタに分割されている。また、(b)では各セクタはID部33、およびデータ記録部34から構成され、ID部33はID部33の先頭を示すアドレスマーク(AM)35、トラックアドレス(TA)36、セクタアドレス(SA)37、およびTA36SA37を誤り検出のための符号化したCRC38がプリフォーマットされている。

第1図は本発明の第1の実施例における光ディ

スク記録再生装置の構成図を示すものである。第1図において13は誤り検出訂正のための符号化および復号を行うECC回路、14はホストインタフェースのプロトコルコントロールを行うI/F制御回路、15は光ディスクの回転周期を示す基準同期信号21を発生する基準同期信号発生回路、16はマイクロプロセッサ等で構成され光ディスク記録再生装置全体の制御を行う制御CPU、17はデータバッファあるいはECC回路13の作業用に用いられるRAM、18はRAM17に対してデータの記録再生を制御するRAM制御回路、19、20はそれぞれ半導体レーザーでデータの記録再生を行う光ディスクドライブである。

第2図は第1図における光ディスクドライブ19、20のより詳細な構成図である。第2図において、22はトラックおよびセクタに分割され情報をセクタ単位で記録あるいは再生する光ディスク、23は半導体レーザー等で構成された光ヘッド、24は光ディスク22を回転させるディスクモータ、25は誤り訂正符号化されたデータをデ

ジタル変調あるいは光ディスク22から再生された再生データを復調するデータ変調復調回路、26は記録再生すべきセクタに対するタイミング制御を行うセクタ制御回路、27は半導体レーザーの駆動および再生信号の増幅を行うレーザードライブヘッドアンプ回路、28は光ディスク22の記録面にレーザー光を集光させるフォーカス制御回路、29はレーザー光を光ディスク22のトラックに追従させるトラッキング制御回路、30は各セクタにプリフォーマットされたアドレスのCRCチェックを行い再生するとともに、CRCチェック後、再生されたセクタアドレスがS0のときにセクタアドレス検出信号32を生成するアドレス検出回路、31はセクタアドレス検出信号32と基準同期信号21とを比較し、それぞれの周期、および位相を合わせるためにディスクモータ24の回転速度を制御するモーターサーボ制御回路である。

以上のように構成された本発明の第1の実施例の光ディスク記録再生装置について以下その動作

を説明する。

基準同期信号発生回路15は、光ディスク22の回転速度、および位相の基準となる基準同期信号21を各光ディスクドライブ19、20に対して常に送出している。一方各光ディスクドライブ19、20では、光ディスク22が装着された状態においては常に各セクタのアドレスを再生しており、セクタアドレスがS0のときにセクタアドレス検出信号32がアドレス検出回路30によって送出される。モーターサーボ制御回路31はセクタアドレス検出信号32と基準同期信号21とを比較し、それぞれの周期、および位相を合わせるためにディスクモータ24の回転速度を制御する。

第4図は基準同期信号21とセクタアドレス検出信号32を比較するときのタイミングチャートを示している。第4図において、(a)に示す基準同期信号21に対して、各光ディスクドライブ19、20の光ヘッド23がそれぞれ挿入された光ディスク22に対して、(b)、(d)の位置

にある時、セクタアドレス検出信号32はアドレス検出回路30によって(c)、(e)に示すように発生される。光ディスクドライブ19では、基準同期信号21に対してセクタアドレス検出信号32が遅れて検出されるため、モーターサーボ制御回路31はディスクモータ24の回転速度を上げる方向に制御し、一方、光ディスクドライブ20では、基準同期信号21に対してセクタアドレス検出信号32が進んで検出されるため、モーターサーボ制御回路31はディスクモータ24の回転速度を下げる方向に制御することによって、基準同期信号21に対してセクタアドレス検出信号32が同じタイミングで発生されるように制御する。

以上のように本発明の第1の実施例の光ディスク記録再生装置では、各光ディスクドライブ19、20を基準同期信号21に同期させて動作することができる。

次に、光ディスク22にデータを記録する場合の説明を行う。ホストコンピュータから送られた

ユーザーデータ79はI/F制御回路14を介して、RAM17に記録される。次に、ECC回路13によって、SRAM17上のデータを誤り検出訂正のための符号化がなされる。また、各光ディスクドライブ19、20の同期がとれた後、制御CPU16は記録すべきセクタのアドレス39を各光ディスクドライブ19、20のセクタ制御回路26に送る。セクタ制御回路26はトラッキング制御回路29を制御し、目的トラックを検索する。次に、アドレス検出回路30によって再生されたセクタのアドレス40を目的セクタのアドレス39と比較し、一致が検出されたとき、データ変復調回路25を起動する。データ変復調回路25はRAM17から符号化データ80をRAM制御回路18を介して読み込む。RAM制御回路18はRAMから読みだした符号化データ80を2つに分割し、各ドライブ19、20間の微少な同期ずれを調整するFIFO42(First In First Out)を介して変復調回路25に分割データ41を送出する。データ変復調回路25は分割データ

41を変調し、レーザードライブヘッドアンプ回路27に変調データ43を送出する。レーザードライブヘッドアンプ回路27はデータ変復調回路25から送出された変調データ43に対応して、光ヘッド23の半導体レーザを駆動し、光ディスク22の記録面に記録ビットを形成することによりデータを記録する。

次に、データの再生を行う場合には、記録の場合と同様に目的セクタを検索した後、セクタ制御回路26はデータ変復調回路25を起動し、復調動作を開始させる。データ変復調回路25はレーザードライブヘッドアンプ回路27から送られてくる2値化した再生データ44を復調し、RAM制御回路18に送出する。

RAM制御回路18では各ドライブ19、20から送られてきたデータ45、46をFIFO42によってタイミング調整し、これを合成してRAM17に書き込む。次に、ECC回路13によって誤り検出訂正処理を施し、I/F制御回路14を介してホストコンピュータにデータが送られる。

以上のように本発明の第1の実施例の光ディスク記録再生装置において、基準同期信号21に各ドライブ19、20のアドレス検出信号32を同期することで、2台のドライブを同期運転し、記録再生を2台の光ディスクドライブ19、20に分割し、同時に処理することにより、記録再生動作をおよそ2倍の速度で実行することができる。

第7図は本発明の第2の実施例における光ディスク記録再生装置に用いられる光ディスクの構成図を示すものであり、第3図において、各トラック78はS0からSmの各セクタに分割され、さらに各トラックの先頭には反射率を各セクタと異なる様にしたインデックスマーク47がプリフォーマットされている。

第5図は本発明の第2の実施例における光ディスク記録再生装置の構成図を示すものである。第5図において48は誤り検出訂正のための符号化および復号を行うECC回路、49はホストインタフェースのプロトコルコントロールを行うI/F制御回路、50は光ディスクの回転周期を示す

基準同期信号51を発生する基準同期信号発生回路、52はマイクロプロセッサ等で構成され光ディスク記録再生装置全体の制御を行う制御CPU、53はデータバッファあるいはECC回路48の作業用に用いられるRAM、54はRAM53に対してデータの記録再生を制御するRAM制御回路、55、56はそれぞれ半導体レーザでデータの記録再生を行う光ディスクドライブである。

第6図は第5図における光ディスクドライブ55、56のより詳細な構成図である。第6図において、57はトラックおよびセクタに分割され情報をセクタ単位で記録あるいは再生する光ディスク、58は半導体レーザ等で構成された光ヘッド、59は光ディスク57を回転させるディスクモータ、60は誤り訂正符号化されたデータをデジタル変調、あるいは光ディスク57から再生された再生データを復調するデータ変復調回路、61は記録再生すべきセクタに対するタイミング制御を行うセクタ制御回路、62は半導体レーザの駆動および再生信号の増幅を行うレーザード

ライブヘッドアンプ回路 63は光ディスク57の記録面にレーザー光を集光させるフォーカス制御回路、64はレーザー光を光ディスク57のトラックに追従させるトラッキング制御回路、65は各セクタにプリフォーマットされたアドレスを再生するアドレス検出回路、66は光ディスクの反射光の変化からインデックスマーク47を検出しインデックスマーク検出信号67を発生するインデックスマーク検出回路、68はインデックスマーク検出信号67と基準同期信号51とを比較し、それぞれの周期、および位相を合わせるためにディスクモータ59の回転速度を制御するモータサーボ制御回路である。

以上のように構成された本発明の第2の実施例の光ディスク記録再生装置について以下その動作を説明する。

基準同期信号発生回路50は、光ディスク57の回転速度、および位相の基準となる基準同期信号51を各光ディスクドライブ55、56に対して常に送出している。一方各光ディスクドライブ

55、56では、光ディスク57が装着された状態においては常に各トラックのインデックスマーク47を検出しており、インデックスマーク検出回路66によって、インデックスマーク47の上に光ヘッド58が在る時インデックスマーク検出信号67が発生される。ここでインデックスマーク47は反射率の変化を検知することによって容易に検出することができる。モータサーボ制御回路68はインデックスマーク検出信号67と基準同期信号51とを比較し、それぞれの周期、および位相を合わせるためにディスクモータ59の回転速度を制御する。

第8図は基準同期信号51とインデックスマーク検出信号67を比較するときのタイミングチャートを示している。第8図において、(a)に示す基準同期信号51に対して、各光ディスクドライブ55、56の光ヘッド58がそれぞれ挿入された光ディスク57に対して、(b)、(d)の位置にある時、インデックスマーク検出信号67はインデックスマーク検出回路66によって(c)

(e)に示すように発生される。光ディスクドライブ55では、基準同期信号51に対してインデックスマーク検出信号67が進んで検出されるため、モータサーボ制御回路68はディスクモータ59の回転速度を下げる方向に制御することによって、基準同期信号51に対してインデックスマーク検出信号67が同じタイミングで発生されるように制御し、一方、光ディスクドライブ56では、基準同期信号51に対してインデックスマーク検出信号67が遅れて検出されるため、モータサーボ制御回路68はディスクモータ59の回転速度を上げる方向に制御する。

以上のように本発明の第2の実施例の光ディスク記録再生装置では、各光ディスクドライブ55、56を基準同期信号21に同期させて動作することができる。

次に、光ディスク57にデータを記録する場合の説明を行う。ホストコンピュータから送られたユーザーデータ81はI/F制御回路49を介して、RAM53に記録される。次に、ECC回路

48によって、SRAM53上のデータを誤り検出訂正のための符号化がなされる。また、各光ディスクドライブ55、56の同期がとれた後、制御CPU52は記録すべきセクタのアドレス69を各光ディスクドライブ55、56のセクタ制御回路61に送る。セクタ制御回路61はトラッキング制御回路64を制御し、目的トラックを検索する。次に、アドレス検出回路65によって再生されたセクタのアドレス70を目的セクタのアドレス69と比較し、一致が検出されたとき、データ変復調回路60を起動する。データ変復調回路60はRAM53から符号化データ82をRAM制御回路54を介して読み込む。RAM制御回路54はRAM53から読みだした符号化データ82を2つに分割し、各ドライブ55、56間の微少な同期ずれを調整するFIFO71(First In First Out)を介して変復調回路60に分割データ72を送出する。データ変復調回路60は分割データ72を変調し、レーザードライブヘッドアンプ回路62に変調データ73を送出する。レーザ

ードライブヘッドアンプ回路62はデータ変復調回路60から送出された変調データ73に対応して、光ヘッド58の半導体レーザーを駆動し、光ディスク57の記録面に記録ビットを形成することによりデータを記録する。

次に、データの再生を行う場合には、記録の場合と同様に目的セクタを検索した後、セクタ制御回路61はデータ変復調回路60を起動し、復調動作を開始させる。データ変復調回路60はレーザードライブヘッドアンプ回路62から送られてくる2値化した再生データ74を復調し、RAM制御回路54に送出する。

RAM制御回路54では各ドライブ55、56から送られてきたデータ75、76をFIFO71によってタイミング調整し、これを合成してRAM53に書き込む。次に、ECC回路48によって誤り検出訂正処理を施し、I/F制御回路49を介してホストコンピュータにデータが送られる。

以上のように本発明の第2の実施例の光ディスク記録再生装置において、基準同期信号51に各

ドライブ55、56のインデックスマーク検出信号67を同期させ、2台のドライブを同期運転し、記録再生を2台の光ディスクドライブ55、56に分割し、同時に処理することにより、記録再生動作をおよそ2倍の速度で実行することができる。

尚、本発明の第1、および第2の実施例においては接続される各ドライブの数を2としたが、より多数のドライブを接続してもかまわない。またRAM制御回路18、および54において、データを分割する方法は、ビット、バイト単位あるいは任意の大きさを単位として交互に各ドライブに割り当てることで容易に実現できることは言うまでもない。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明によれば、複数の光ディスクドライブを同期し、同時に記録再生動作することができ、見かけ上の転送速度の向上を実現することができ、その実用的効果は大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

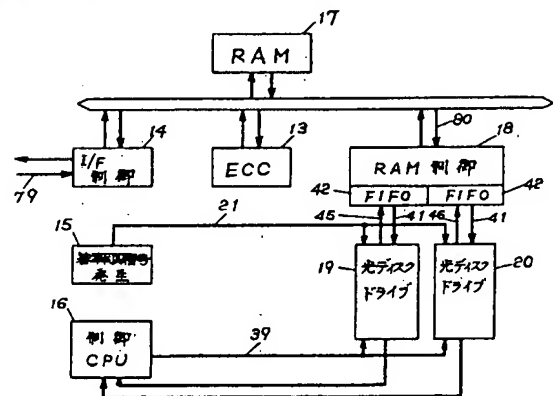
第1図は本発明の第1の実施例の光ディスク記

録再生装置の構成図。第2図は同実施例の光ディスクドライブ19、20のより詳細な構成図。第3図は同実施例の光ディスク記録再生装置に用いられる光ディスクの構成図。第4図は同実施例において、各ドライブを同期させる手段を説明するタイミングチャート。第5図は本発明の第2の実施例の光ディスク記録再生装置の構成図。第6図は同実施例の光ディスクドライブ55、56のより詳細な構成図。第7図は同実施例の光ディスク記録再生装置に用いられる光ディスクの構成図。第8図は同実施例において、各ドライブを同期させる手段を説明するタイミングチャート。第9図は従来の光ディスク記録再生装置の構成図である。

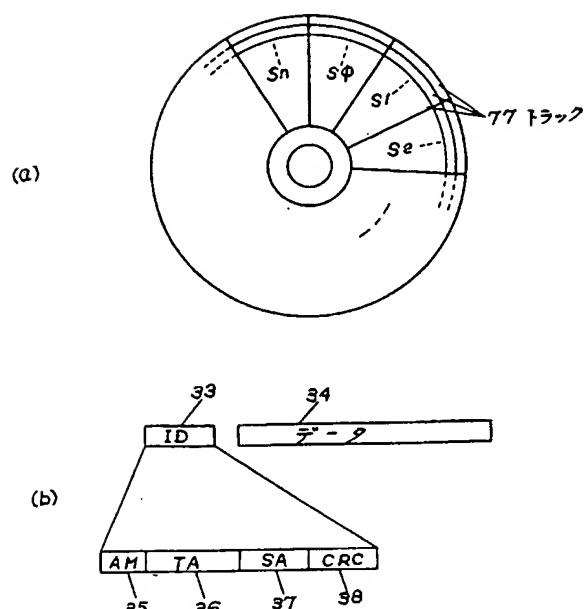
15・・・基準同期信号発生回路、18・・・RAM制御回路、30・・・アドレス検出回路、31・・・モーターサーボ制御回路、50・・・基準同期信号発生回路、54・・・RAM制御回路、66・・・インデックスマーク検出回路、68・・・モーターサーボ制御回路。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第1図



第 3 図



第 5 圖

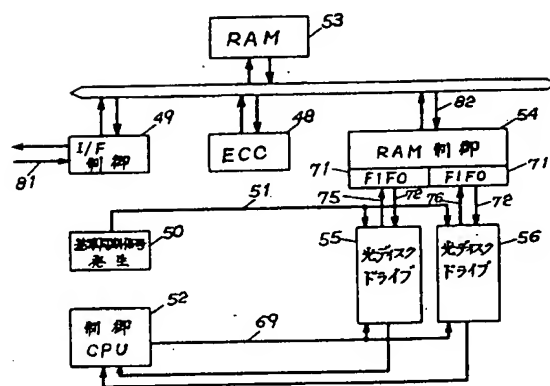
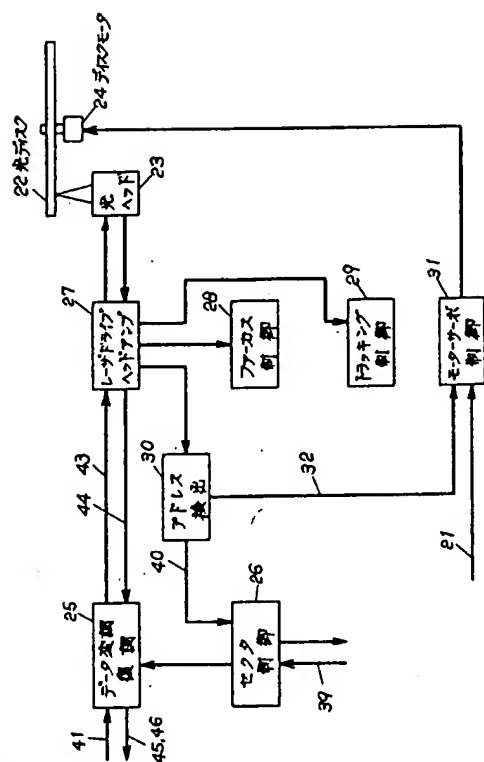


圖 2 城



4

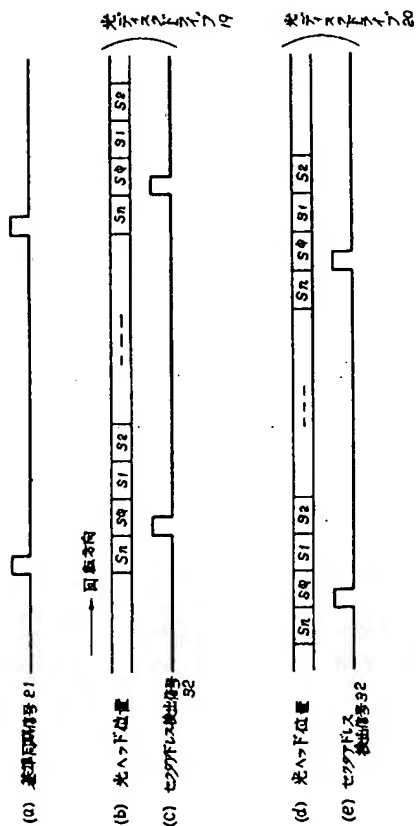




図 7

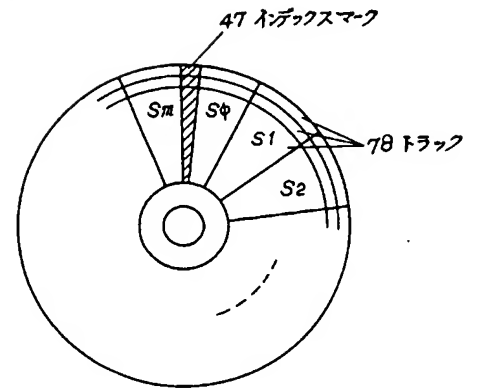


図 6

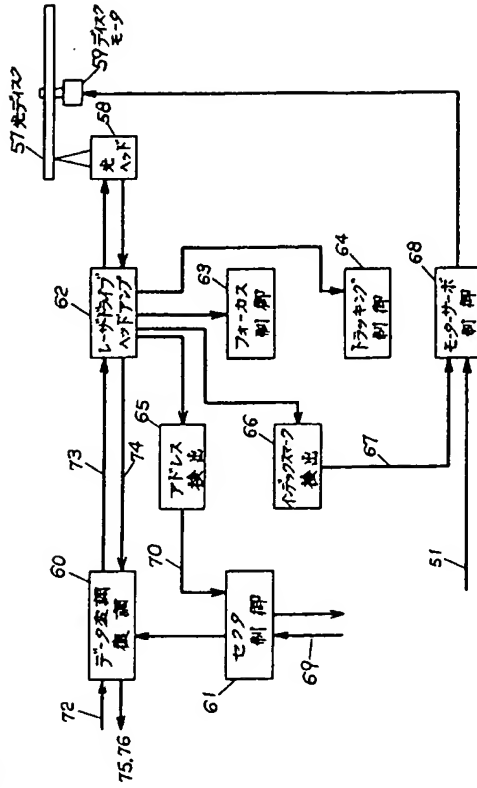


図 8

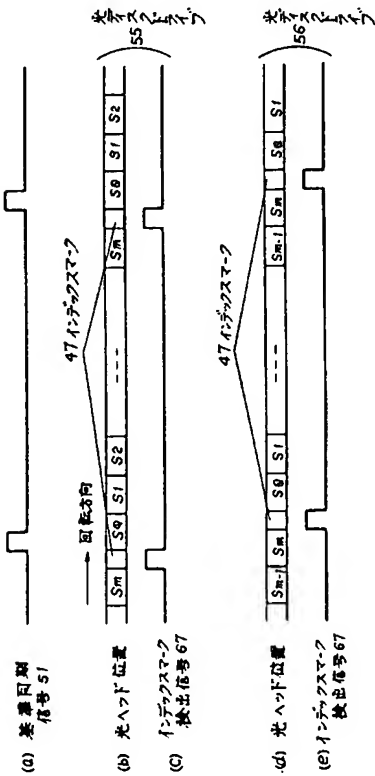


図 9

